

PEMETAAN BATIMETRI MENGGUNAKAN SINGLEBEAM ECHOSOUNDER DI PERAIRAN LEMBAR, LOMBOK BARAT, NUSA TENGGARA BARAT

Lusi Swastika Dewi, Aris Ismanto, Elis Indrayanti*)

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

email: aris.ismanto@gmail.com, elis_undip@yahoo.com

ABSTRAK

Perairan Lembar berada diantara Selat Lombok dan Sungai Dodokan. Arah aliran sungai di DAS Dodokan adalah dari Timur ke Barat, dimana hulu dari aliran sungai ini adalah di Gunung Rinjani dan hilirnya adalah di Selat Lombok. Berdasarkan analisis peta rawan banjir, Sungai Dodokan di daerah muara tidak mampu mengalirkan debit air saat banjir limatahunan (Dinas Pekerjaan Umum, 2014). Penyebab terjadi banjir adalah pendangkalan dan sedimentasi di bagian hilir. Pendangkalan terjadi ketika debit sungai kecil, kecepatan arus yang tidak mengerosi endapan, mulut sungai tertutup oleh sedimen dan perubahan kedalaman, sehingga musim hujan terjadi banjir di pemukiman (Triatmodjo, 2012). Memetakan batimetri di Perairan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat merupakan tujuan penelitian. Informasi tersebut diharapkan dapat menjadi acuan dan pertimbangan bagi instansi terkait untuk pengembangan perlindungan melalui pembangunan bangunan-bangunan pantai di Perairan Lembar. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2-7 Mei 2014 di Perairan Lembar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Metode penelitian digunakan metode kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data pemeruman dengan *Echosounder Singlebeam* Garmin GPS Map 585, data pasang surut Perairan Lembar dan Peta Laut Lombok Barat Dishidros Edisi 2005. Penyajian data ditampilkan dengan *software* Surfer 12, *Global Mapper* 13 dan *ArcGIS* 10.1. Peta kontur kedalaman lapangan dan Dishidros menunjukkan perbedaan kedalaman. Kedalaman lapangan di Perairan Lembar memiliki kedalaman 1-25 meter dan kedalaman Dishidros 1-26 meter dengan perubahan kontur kedalaman yang terjadi berkisar 1-2 meter. Kemiringan lereng (*slope*) rata-rata Perairan Lembar 2,42% (sangat landai). Garis kontur kedalaman dan morfologi dasar laut digitasi lapangan di Perairan Lembar ditemukan gundukan pasir berupa lidah pasir (*spit*) didekat muara Sungai Dodokan dan Sungai Bagong.

Kata kunci: Batimetri, Perairan Lembar, Dishidros, *Singlebeam Echosounder*.

ABSTRACT

Lembar Waters is flanked by Dodokan River and Lombok Strait. The direction of Dodokan River is from east to west, where upstream from the flow of the river is on Rinjani Mount and downstream is on Lombok Strait. Based on the analysis flood maps, in the river Dodokan River not able to produce a discharge of water when five-year flood caused will be flooded in the estuary. (Dinas Pekerjaan Umum, 2014). The cause of flood is silting and sedimentation downstream. Siltation occurs when a small rivers discharge, the flow velocity is not eroded sediment, river mouth can be covered by sedimen and changes in depth, so that the rainy season flooded in the settlement. The purpose of this research is mapping of bathymetry in Lembar Waters, West Lombok, Nusa Tenggara Barat and hopefully can be a reference and consideration for the relevant agencies in the development of protection through the construction of coastal buildings in Lembar Waters, Lombok. The study was held on 2 to 7 May 2014 in Lembar Waters, West Lombok, Nusa Tenggara Barat. The method of research which is used is quantitative methods. The data used in this research is bathymetry data with *Echosounder Singlebeam* Garmin GPS Map 585 and data of tidal wave in Lembar Waters. The presentation of data is displayed by the *software* Surfer 12, *Global Mapper* 13 and *ArcGIS*

10.1. Contour maps depth of field and Dishidros showed difference in depth. Depth of field in Lembar Waters had depth of 1-25 meters and depth of Dishidros had 1-26 meters with contour changes that occur in the range 1-2 meters. Slope of Lembar waters is 2,42% (very gentle sloping). Depth contour lines and seabed morphology digitization field in Lembar waters had found sand dunes in form of sand tongues near of the estuary of the Rivers Dodokan and Bagong Rivers.

Keywords: Bathymetry, Lembar Waters, Dishidros, *Singlebeam Echosounder*.

I. Pendahuluan

Berdasarkan analisis peta rawan banjir, Sungai Dodokan di daerah muara tidak mampu mengalirkan debit air saat banjir lima tahunan (Dinas Pekerjaan Umum, 2014). Pada musim hujan, pendangkalan yang terjadi secara terus menerus tanpa adanya suatu penanganan maka lambat laun dapat menghambat aliran sungai dan perubahan kedalaman di muara sungai yang menyebabkan genangan tinggi yang bisa membanjiri daerah pemukiman (Triatmodjo, 2012). Berdasarkan permasalahan tersebut direncanakan pembangunan bangunan pantai untuk melindungi pemukiman di daerah muara yaitu Desa Kuripan, Dasan Geres, Gapuk, Jembatan Kembar dan Kebun Ayu. Di Perairan Lembar, batimetri telah dipetakan oleh Dishidros. Namun suatu perairan dapat berubah dari waktu ke waktu mengikuti berubahnya ketinggian muka laut (*sea level changes*), maka diperlukan data batimetri yang diperbahui untuk mendapatkan data aktual dan akurat dengan pengukuran kedalaman (batimetri) secara langsung. Dengan memetakan batimetri dapat diketahui perubahan kedalaman yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan perlindungan melalui pembangunan bangunan-bangunan pantai di Perairan Lembar, Lombok Barat.

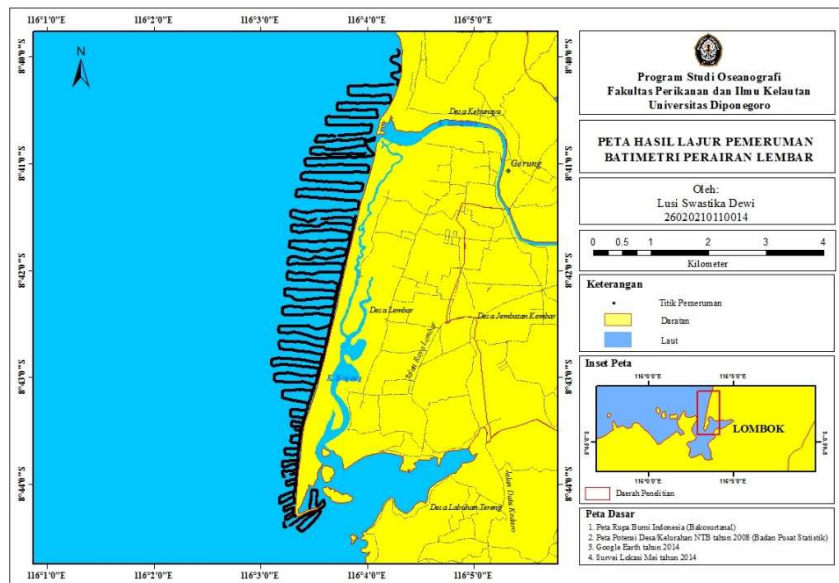
II. Materi dan Metode

Penelitian dilakukan pada tanggal 2- 7 Mei 2014 di Perairan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Koordinat lokasi sebagai batasan daerah penelitian adalah 116° 2' 51.028" E hingga 116° 4' 40.117" E dan 8° 44' 36.2819" S hingga 8° 39' 54.0542". Penelitian menggunakan metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik atau model (Sugiyono, 2009).

Materi penelitian adalah data primer berupa pengambilan data batimetri menggunakan *singlebeam echosounder* garmin GPS Map 585. Data primer sebagai data pendukung yaitu pasang surut 15 hari Perairan Lembar metode *Admiralty* (Ongkosongo dan Suyarso, 1989), Peta Google Earth Satelit GeoEye (2014), Peta Batimetri Pantai Barat Lombok Teluk Labuhan Tereng skala 1:25000 (Dishidros-TNI AL) edisi tahun 2005, Peta Rupa Bumi Indonesia Nusa Tenggara Barat tahun 2001 (Bakosurtanal), Peta Potensi Desa/Kelurahan Nusa Tenggara Barat tahun 2008 (Badan Pusat Statistik).

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pemeruman yaitu menyiapkan sarana dan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman seperti alat transportasi dan kelengkapan peralatan pemeruman, perlu adanya koreksi *draft transducer* pada data pemeruman selain koreksi pasang surut dan *barcheck*. Cara penentuan nilai koreksi *draft transducer* dilakukan dengan cara pengukuran jarak antara bagian bawah *transducer* tegak lurus terhadap permukaan air di atasnya pada saat kapal dalam keadaan berhenti terapung. Pengukuran koreksi *draft transducer* sebaiknya dilakukan di daerah perairan yang tenang serta diukur beberapa kali untuk mendapatkan harga rata-ratanya. Kalibrasi menggunakan *barcheck* adalah membandingkan kedalaman suatu titik yang ditentukan dengan kedalaman dari hasil pengukuran dengan alat pemeruman. Selisih antara nilai kedalaman hasil pengukuran dengan nilai kedalaman yang sebenarnya merupakan kombinasi dari kesalahan alat atau pemasangan *transducer*.

Pengambilan data kedalaman laut (pemeruman) dilakukan dengan luasan daerah sekitar 10x1 km dengan jarak antar lajur perum sekitar 50 meter. Menurut Standar Nasional Survei Hidrografi (2010), lajur perum utama harus tegak lurus garis pantai dengan interval maksimal satu cm dalam skala survei. Peta lajur pemeruman disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lajur Pemeruman Perairan Lembar, Lombok Barat (Pengolahan Data, 2014).

Nilai kedalaman dari pemeruman *singlebeam echosounder* selanjutnya dikoreksi dengan nilai dari pasang surut. Menurut Soeprapto (1999), besarnya koreksi pasang surut adalah nilai kedalaman (yang telah terkoreksi *transducer*) dikoreksi dengan nilai reduksi yang sesuai kedudukan permukaan laut pada waktu pengukuran. reduksi (koreksi) pasang surut laut dirumuskan sebagai berikut:

$$\dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- : besarnya reduksi yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t.
- : kedudukan permukaan laut sebenarnya pada waktu t
- : muka air laut rata-rata
- : kedalaman muka air surutan di bawah MSL

Setelah itu ditentukan kedalaman sebenarnya:

$$\dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- : Kedalaman sebenarnya
- : Kedalaman terkoreksi *transducer*
- : reduksi pasang surut air laut

Untuk mengetahui tingkat kelerengan (*slope*) dasar perairandilakukan terhadap peta batimetri menggunakan metode *Wentworth* (1930) dengan persamaan sebagai berikut (Arifianti, Y., 2011):

$$\dots\dots\dots(3)$$

dengan :

- S = nilai kemiringan lereng (%)
- n = jumlah kontur
- Ic = Interval kontur
- Δh = jarak horisontal (m)

Data kedalaman laut hasil koreksi selanjutnya dibuat peta batimetri dengan diinterpolasi menggunakan software *ArGIS 10* dengan metode interpolasi *Topo to Raster* sehingga didapat kontur kedalaman. Model *Interpolation* adalah teknik untuk membuat garis, yaitu menghitung kedalaman disuatu titik dari tiga titik kedalaman yang terdekat dengan titik tersebut dengan pembobotan menurut jarak (Poerbandono dan Djurnasah, 2005). Untuk memvisualisasikan

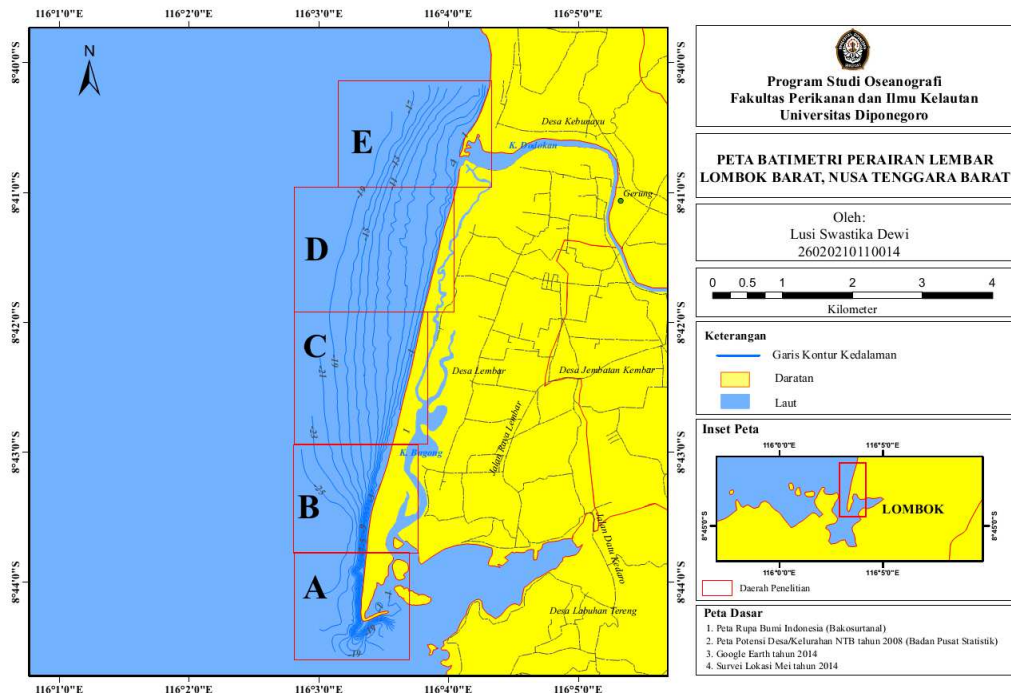
morfologi permukaan dasar laut (*seabed surface*) dengan Model3D ditampilkan menggunakan *Surfer* 11 dan penampang melintang morfologi dasar laut menggunakan perangkat lunak *Global Mapper* 13.

Pembuatan peta batimetri menggunakan peta Dishidros dilakukan dengan proses pendigitan peta. Sebelum memulai proses pendigitan peta, terlebih dahulu melakukan proses registrasi peta yang bertujuan agar koordinat peta terbaca di software *Global Mapper* 13. Pendigitan peta dilakukan dengan mendigitasi nilai kedalaman pada peta Dishidros menggunakan *Surfer* 12. Data kedalaman digitasi ditampilkan dalam bentuk peta batimetri melalui perangkat lunak *ArcGIS* 10 yang diinterpolasi menggunakan metode *Topo to Raster*.

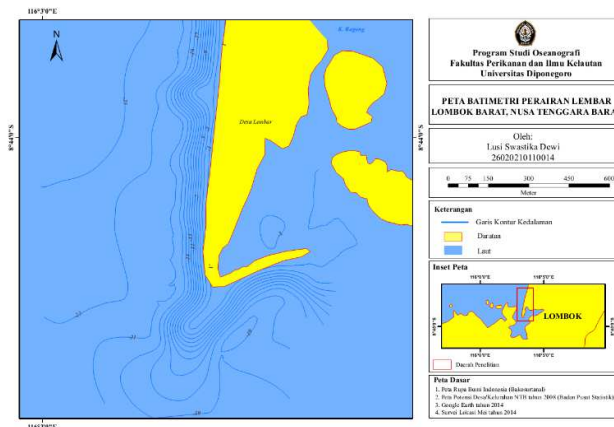
III. Hasil dan Pembahasan

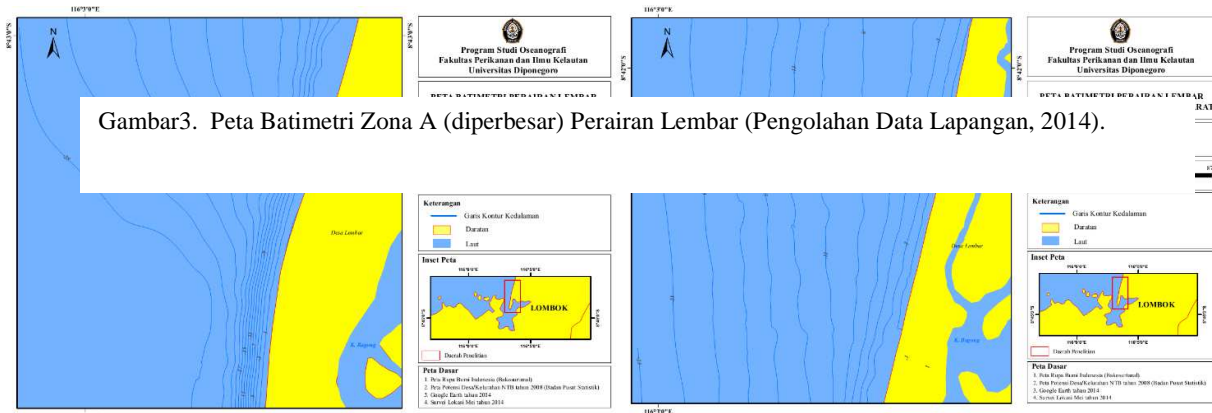
Pemetaan Batimetri

Data batimetri yang telah dikoreksi dapat dibuat peta batimetri Perairan Perairan Lembar yang kemudian peta batimetri diperbesar menjadi lima bagian yang sama dengan skala 1 : 7.500 dan 1:10.000. Peta pembagian zona kerapatan garis kontur kedalaman disajikan pada Gambar 2. Peta kerapatan garis kontur kedalaman yang diperbesar dapat dilihat pada Gambar 3, 4, 5, 6 dan 7.



Gambar 2. Peta Batimetri Dengan Pembagian Zona Kerapatan Garis Kontur Kedalaman Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014.).

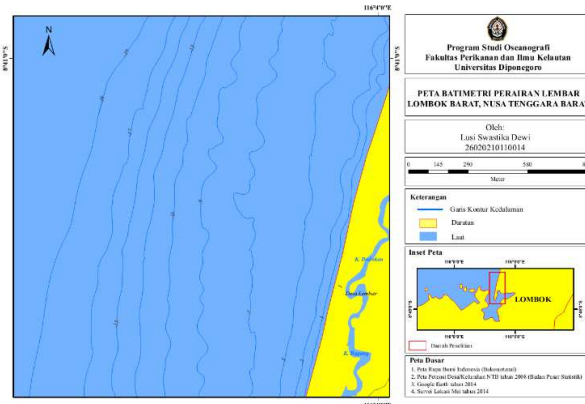




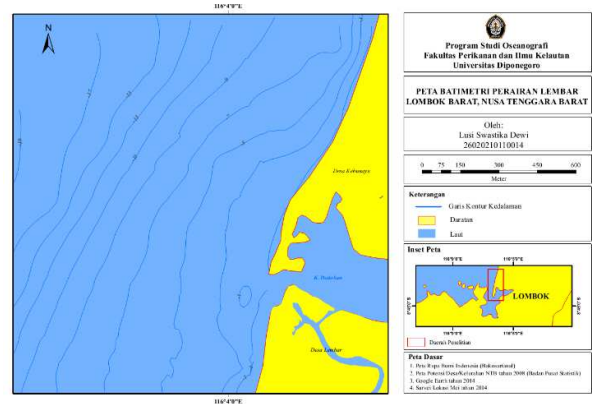
Gambar3. Peta Batimetri Zona A (diperbesar) Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014).

Gambar4. Peta Batimetri Zona B (diperbesar) Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014).

Gambar 5. Peta Batimetri Zona C (diperbesar) Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014).



Gambar 6. Peta Batimetri Zona D (diperbesar) Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014).

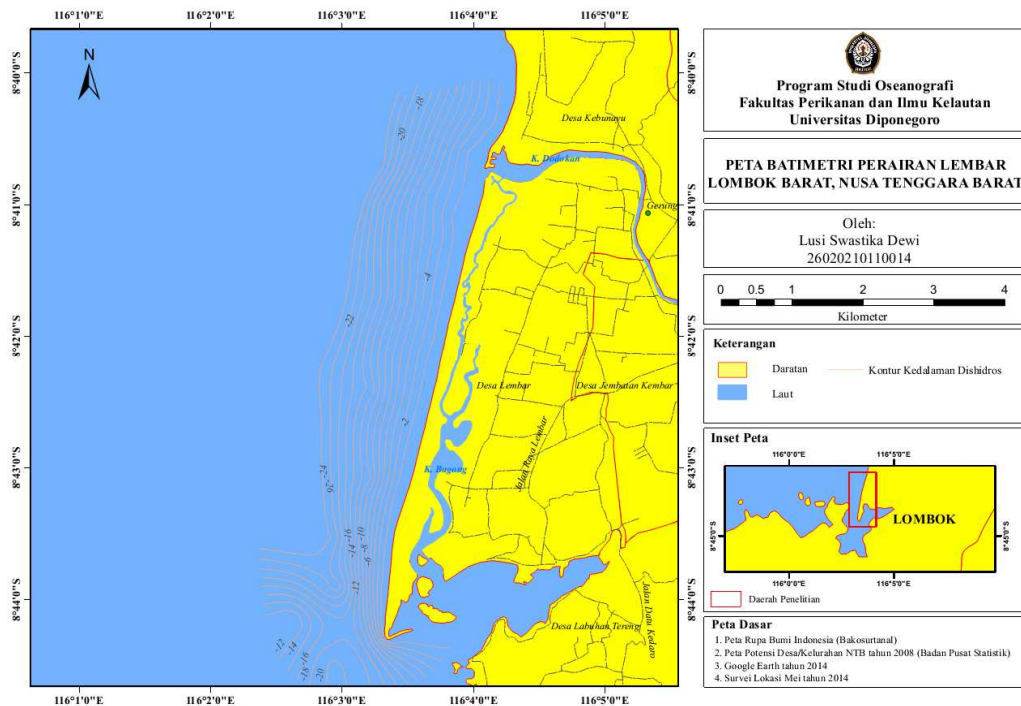


Gambar 7. Peta Batimetri Zona E (diperbesar) Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014).

Perbedaan data hasil lapangan dan data Dishidros menunjukkan perbedaan nilai kedalaman. Kedalaman lapangan yang dihasilkan interpolasi ArcGIS10 dengan *Topo to Raster* berkisar antara 1-25 meter. Kedalaman Dishidros yang dihasilkan interpolasi ArcGIS10 dengan *Topo to Raster* berkisar antara 1-26 meter (Gambar 8). Perubahan kontur yang terjadi akibat perubahan kedalaman di Perairan Lembar berkisar 1-2 meter. Perubahan kedalaman (batimetri) di suatu perairan yang berubah dari waktu ke waktu mengikuti berubahnya ketinggian muka laut (*sea level changes*). Selain itu, peta Dishidros merupakan peta batimetri dengan sumber data dipetakan Dinas Hidro-Oseanografi Belanda tahun 1903 diperbaharui tahun 1974 dan 1982 dan dikoreksi kembali pada tahun 2005. Sehingga perubahan kedalaman memungkinkan terjadi di Perairan Lembar namun tidak signifikan.

Garis kontur peta laut Lombok Barat Labuhan Tereng Dishidros menunjukkan tidak adanya kurva tertutup disekitar perairan Lembar. Hal yang berbeda ditunjukkan pada hasil lapangan, garis kontur menunjukkan adanya kurva berbentuk kurva tertutup (Gambar 3), hal ini menunjukkan di dasar perairan tersebut terdapat adanya gundukan berupa lidah pasir atau *spit*. Lidah Pasir atau *spit* merupakan bentukan daratan yang menjorok ke laut atau membentuk daratan yang horizontal dengan pantai. Lidah pasir terbentuk di wilayah dengan arus dan angin kencang atau bisa juga di muara sungai, yaitu sebagai akibat terbawanya sedimen oleh arus sejajar pantai, yang secara perlahan-lahan membentuk daratan baru (Lanuru, 2011). Arus sepanjang pantai dapat ditimbulkan oleh gelombang pecah dengan membentuk sudut terhadap garis pantai yang

mengangkut sedimen yang digerakkan (dierosi) oleh gelombang dan terus terbawa sepanjang pantai (Triatmodjo, 1999). Sedimen yang terangkut tersebut membentuk *spit*. *Spit* yang terbentuk di Perairan Lembar berada didekat muara Sungai Bagong.



Gambar 8. Peta Batimetri Dishidros Perairan Lembar (Pengolahan Data, 2014)

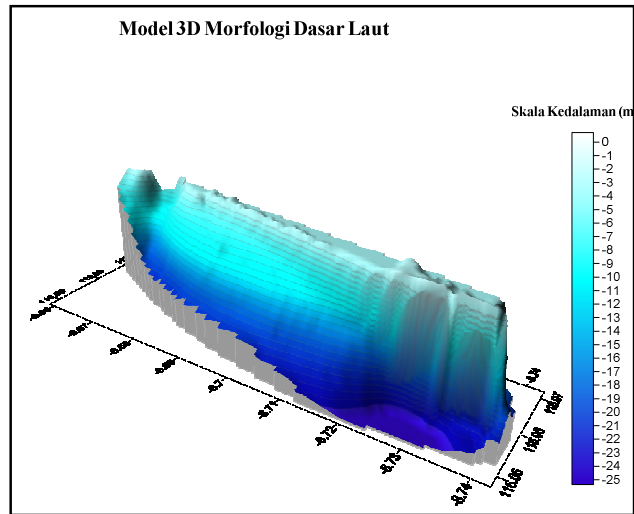
Pola garis kontur pada peta batimetri lapangan dan Dishidros di Perairan Lembar sejajar dengan garis pantai membentuk pola tidak bercabang dan tidak berpotong. Keadaan batimetri Perairan Lembar hasil lapangan dan Dishidros terlihat tipe kontur yang rapat dan jarang. Menurut Noor (2010), dijelaskan bahwa daerah landai mempunyai jarak antar kontur yang jarang, sedangkan jarak antar kontur yang dekat/rapat dengan garis kontur lainnya menunjukkan daerah tersebut memiliki kedalaman curam. Kontur yang jarang menunjukkan daerah kelerengannya landai. Kontur yang rapat menunjukkan daerah dengan kelereng curam.

Perbedaan batimetri antara peta batimetri hasil digitasi lapangan dengan Dishidros dapat disebabkan perbedaan alat yang digunakan. Perbedaan alat menyebabkan interpretasi data yang berbeda pula. Alat yang digunakan dalam survei ini adalah *singlebeam echosounder* dan alat yang digunakan batimetri Dishidros adalah *multibeam echosounder*. Berbeda dengan *singlebeam echosounder*, *multibeam echosounder* adalah alat yang data digunakan untuk mengukur titik kedalaman secara bersamaan yang didapat dari suatu susunan *transducer*. Pancaran yang dimiliki *multibeam echosounder* melebar dan melintang terhadap badan kapal. Perbedaan lainnya, *multibeam echosounder* jumlah *beam* yang dipancarkan lebih dari satu pancaran. Setiap *beam* memancarkan pulsa suara dan memiliki penerimaan masing-masing (Lekkerkerk, 2006).

Model 3D Morfologi Dasar Laut

Model 3D morfologi dasar laut sangat membantu dalam menganalisa kondisi dasar laut di suatu perairan. Dapat dilihat pada model morfologi dasar laut 3D (Gambar 8) bahwa permukaan dasar laut di lokasi penelitian relatif terjal sekitar muara Sungai Dodokan dan Sungai Bagong. Dapat diketahui pula dengan melihat model 3D morfologi dasar laut (Gambar 8) bahwa ditemukannya gundukan pasir/gosong pasir berupa *spit* dengan tubir pantai yang membentuk morfologi pantai yang landai. Pantai yang landai mempunyai *surfzone* yang lebar. *Surfzone* adalah

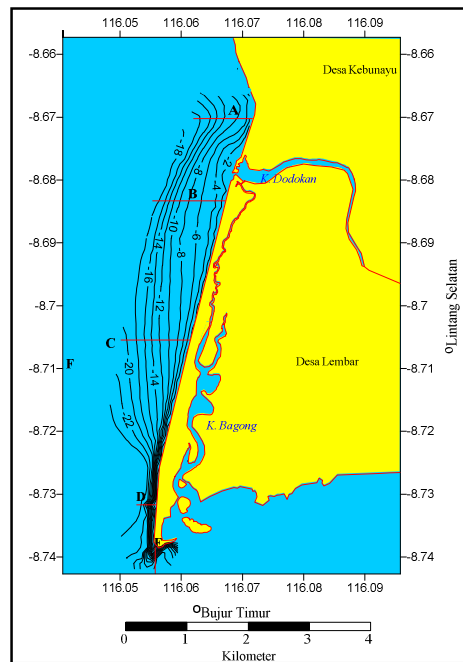
daerah yang terbentang antara bagian dalam dari gelombang pecah dan batas naik-turunnya. Pantai yang landai gelombang pecah bisa terjadi beberapa kali (Triatmodjo, 2012).



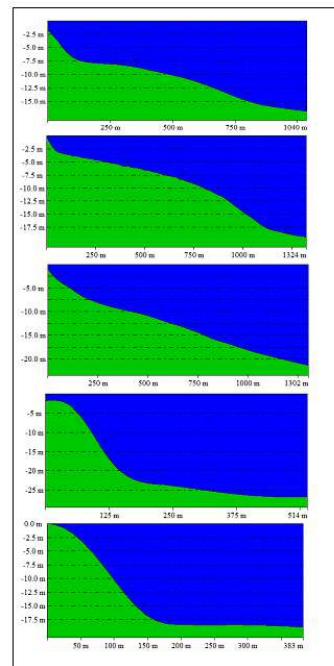
Gambar 9. Model Morfologi Dasar Laut 3D Perairan Lembar (Pengolahan Data Lapangan, 2014)

Penampang Melintang Morfologi Dasar Laut

Pembagian penampang melintang dasar laut tersebut disajikan dalam Gambar 10. Penampang melintang A,B, C, D dan E dapat dilihat pada Gambar 11. Untuk mengetahui kemiringan (*slope*) dasar perairan dilakukan terhadap peta batimetri (Persamaan 3). Hasil perhitungan *slope* dasar laut dan klasifikasinya ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 10. Pembagian Penampang Melintang Dasar Laut (Pengolahan Data Lapangan, 2014).



Gambar 11. Penampang Melintang Dasar Laut (Pengolahan Data Lapangan, 2014).

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Slope*

Garis	Slope (%)	Kategori
A	1,2	Datar-hampir datar
B	1,2	Datar-hampir datar
C	1,2	Datar-hampir datar
D	4,3	Sangat landai
E	4,2	Sangat landai
Rata-rata	2,42	Sangat Landai

Penampang melintang morfologi dasar laut digunakan untuk membantu dalam menganalisis bentuk morfologi dasar laut di lokasi penelitian. Pembagian garis penampang melintang (garis penampang melintang A, B, C, D, dan E) menunjukkan adanya perbedaan nilai dari keterlereng dasar perairan (satuan *persentase*) pada tiap lokasi (Gambar 11). Klasifikasi penampang melintang A, B, C, D dan E kemiringan lereng di tiap titik lokasi menunjukkan *slope* dengan rata-rata kemiringan dengan rata-rata 2,42% (sangat landai).

IV. Kesimpulan

Berdasarkan data survei dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peta kontur kedalaman lapangan dan Dishidros menunjukkan perbedaan kedalaman. Kedalaman lapangan di Perairan Lembar memiliki kedalaman 1-25 meter dan kedalaman Dishidros 1-26 meter dengan perubahan kontur kedalaman yang terjadi berkisar 1-2 meter. Kemiringan lereng (*Slope*) rata-rata Perairan Lembar 2,42% (sangat landai). Garis kontur kedalaman dan morfologi dasar laut digitasi lapangan di Perairan Lembar ditemukan gundukan pasir berupa lidah pasir (*spit*) didekat muara Sungai Dodokan dan Sungai Bagong.

Daftar Pustaka

- Arifianti, Y. 2011. Potensi Longsor Dasar Laut Di Perairan Maumere. *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi*, 6(1): 53 – 62.
- Dinas Pekerjaan Umum, 2014. Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I. https://eproc.pu.go.id/publik/eproc2014/kegiatan/info_kegiatan.asp?satker={39D9FFD2-322A-4FC9-B164-EE103A6C80CE} (19 September 2014).
- Dinas Pekerjaan Umum, 2014. Katalog Sungai Dodokan. Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I, Lombok Barat.
- Lanuru, Mahatma dan Suwarni. 2011. Bahan Ajar Pengantar Oseanografi. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 120 hlm.
- Lekkerkerk, H. J. and Robert, V. 2006. *Handbook of Offshore Surveying*. Clarkson Research Service Limited, London, 316 p.
- Mulyana, W dan M. Salahudin. 2009. *Morfologi Dasar Laut Indonesia*. Puslitbang Geologi Kelautan (PPPGL), Dep. ESDM, Bandung.
- Noor, D. 2012. *Pengantar Geologi*. Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Pakuan, Bogor.
- Ongkosongo, Otto S.R. dan Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, 257 hlm.
- Poerbandono dan E. Djunarsjah. 2005. *Survey Hidrografi*. Refika Aditama, Bandung, 166 hlm.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Soeprapto. 1999. *Survei Hidrografi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 202 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta, 397 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 2012. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta. 327 hlm.